

โครงการสอน รายวิชา ว30244 ชีววิทยา 4

เรียนรู้อะไรในวิทยาศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ ที่เน้นการ เชื่อมโยงความรู้ กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ โดยใช้ กระบวนการในการสืบเสาะหา ความรู้และแก้ปัญหาที่หลากหลาย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ ทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลง มือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลาย เหมาะสมกับระดับชั้น โดยกำหนดสาระสำคัญ ดังนี้

วิทยาศาสตร์ชีวภาพ เรียนรู้เกี่ยวกับ ชีวิตในสิ่งแวดล้อม องค์ประกอบของสิ่งมีชีวิต การดำรงชีวิตของ มนุษย์และสัตว์การดำรงชีวิตของพืช พันธุกรรม ความหลากหลายทางชีวภาพ และวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต

วิทยาศาสตร์กายภาพ เรียนรู้เกี่ยวกับ ธรรมชาติของสาร การเปลี่ยนแปลงของสาร การเคลื่อนที่ พลังงาน และคลื่น

วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ เรียนรู้เกี่ยวกับ องค์ประกอบของเอกภพ ปฏิสัมพันธ์ ภายในระบบ สุริยะเทคโนโลยีอวกาศ ระบบโลก การเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยา กระบวนการ เปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศ และผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

เทคโนโลยี

การออกแบบและเทคโนโลยีเรียนรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิต ในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลง อย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์คณิตศาสตร์ และศาสตร์อื่น ๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือ พัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ด้วยกระบวนการออกแบบ เชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่าง เหมาะสมโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อมวิทยาการคำนวณ เรียนรู้เกี่ยวกับการคิดเชิง คำนวณ การคิดวิเคราะห์แก้ปัญหา เป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสาร ในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ

สาระชีววิทยา

1. เข้าใจธรรมชาติของสิ่งมีชีวิต การศึกษาชีววิทยาและวิธีการทางวิทยาศาสตร์ สารที่เป็น องค์ประกอบของสิ่งมีชีวิต ปฏิกริยาเคมีในเซลล์ของสิ่งมีชีวิต กล้องจุลทรรศน์ โครงสร้างและ หน้าที่ของเซลล์ การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ การแบ่งเซลล์ และการหายใจระดับเซลล์

2. เข้าใจการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม การถ่ายทอดยีนบนโครโมโซม สมบัติ และหน้าที่ของสาร พันธุกรรม การเกิดมิวเทชัน เทคโนโลยีทางดีเอ็นเอ หลักฐานข้อมูลและแนวคิด เกี่ยวกับวิวัฒนาการของ สิ่งมีชีวิต ภาวะสมดุลของฮาร์ดี-ไวน์เบิร์ก การเกิดสปีชีส์ใหม่ ความหลากหลาย ทางชีวภาพ กำเนิดของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต และอนุกรมวิธาน รวมทั้งนำความรู้ ไปใช้ประโยชน์

3. เข้าใจส่วนประกอบของพืช การแลกเปลี่ยนแก๊สและคายน้ำของพืช การลำเลียง ของพืช การ สังเคราะห์ด้วยแสง การสืบพันธุ์ของพืชดอกและการเจริญเติบโต และการตอบสนอง ของพืช รวมทั้งนำความรู้ ไปใช้ประโยชน์

4. เข้าใจการย่อยอาหารของสัตว์และมนุษย์ รวมทั้งการหายใจและการแลกเปลี่ยนแก๊ส การลำเลียง

สารและการหมุนเวียนเลือด ภูมิคุ้มกันของร่างกาย การขับถ่าย การรับรู้และการตอบสนอง การเคลื่อนที่ การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต ฮอโมนกับการรักษาคุณภาพ และพฤติกรรม ของสัตว์ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

5. เข้าใจแนวคิดเกี่ยวกับระบบนิเวศ กระบวนการถ่ายทอดพลังงานและการหมุนเวียน สารในระบบนิเวศ ความหลากหลายของไบโอม การเปลี่ยนแปลงแทนที่ของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ ประชากรและรูปแบบการเพิ่มของประชากร ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ปัญหา และ ผลกระทบที่เกิดจากการใช้ประโยชน์ และแนวทางการแก้ไขปัญหา

คำอธิบายรายวิชา

รายวิชา ว30244 ชีววิทยา 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 60 ชั่วโมง จำนวน 1.5 หน่วยกิต

ศึกษาการรับรู้และการตอบสนองของสัตว์โครงสร้างและหน้าที่ของระบบประสาทของไฮดรา พลาเนเรีย ไส้เดือนดิน กุ้ง หอย แมลง และสัตว์มีกระดูกสันหลัง โครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์ประสาท การจำแนกประเภทของเซลล์ประสาท การเปลี่ยนแปลงของศักย์ไฟฟ้าที่เยื่อหุ้มเซลล์ของเซลล์ประสาท และกลไกการถ่ายทอดกระแสประสาท โครงสร้างของระบบประสาทส่วนกลางและระบบประสาทรอบนอก โครงสร้างและหน้าที่ของส่วนต่าง ๆ ในสมองส่วนหน้า สมองส่วนกลาง สมองส่วนหลัง และไขสันหลัง การทำงานของระบบประสาทโซมาติก และระบบประสาทอัตโนมัติโครงสร้างและหน้าที่ของตา หู จมูก ลิ้น และผิวหนังของมนุษย์ ยกตัวอย่างโรคต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง และบอกแนวทางในการดูแลป้องกันและรักษา การหาตำแหน่งของจุดบอดโฟเวีย และความไวในการรับสัมผัสของ ผิวหนัง โครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ของแมงกะพรุน หมึก ดาวทะเล ไส้เดือนดิน แมลง ปลา และนก โครงสร้างและหน้าที่ของกระดูกและกล้ามเนื้อที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนไหวและการเคลื่อนที่ ของมนุษย์การทำงานของข้อต่อชนิดต่าง ๆ และการทำงานของกล้ามเนื้อโครงร่างที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนไหว และการเคลื่อนที่ของมนุษย์การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศและการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศในสัตว์ โครงสร้างและ หน้าที่ของอวัยวะในระบบสืบพันธุ์เพศชาย และระบบสืบพันธุ์เพศหญิง กระบวนการสร้างสเปิร์ม กระบวนการสร้าง เซลล์ไข่ และการปฏิสนธิในมนุษย์การเจริญเติบโตระยะเอ็มบริโอ และระยะหลังเอ็มบริโอของกบ ไก่ และมนุษย์ หน้าที่ของฮอร์โมนจากต่อมไร้ท่อ และเนื้อเยื่อที่สร้างฮอร์โมน พฤติกรรมที่เป็นมาแต่กำเนิด และพฤติกรรมที่ เกิดจากการเรียนรู้ของสัตว์ ความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมกับวิวัฒนาการของระบบประสาท และการสื่อสาร ระหว่างสัตว์ที่ทำให้สัตว์แสดงพฤติกรรม

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์การสืบเสาะหาความรู้การสืบค้นข้อมูล การสังเกต วิเคราะห์ เปรียบเทียบ อธิบาย อภิปราย และสรุป เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ มีทักษะปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ ๒๑ ในด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ด้าน การคิดและการแก้ปัญหา ด้านการสื่อสาร สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตของตนเอง มี จิต วิทยาศาสตร์จริยธรรม คุณธรรมและค่านิยมที่เหมาะสม

ผลการเรียนรู้

1. สืบค้นข้อมูล อธิบาย และเปรียบเทียบโครงสร้างและหน้าที่ของระบบประสาทของไฮดรา พลาเนเรีย ไส้เดือนดิน กุ้ง หอย แมลง และสัตว์มีกระดูกสันหลัง
2. อธิบายเกี่ยวกับโครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์ประสาท
3. อธิบายเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของศักย์ไฟฟ้าที่เยื่อหุ้มเซลล์ของเซลล์ประสาทและกลไกการถ่ายทอดกระแสประสาท

4. อธิบาย และสรุปเกี่ยวกับโครงสร้างของระบบประสาทส่วนกลางและระบบประสาทรอบนอก
 5. สืบค้นข้อมูล อธิบายโครงสร้างและหน้าที่ของส่วนต่างๆ ในสมองส่วนหน้า สมองส่วนกลาง สมองส่วนหลัง และไขสันหลัง
 6. สืบค้นข้อมูล อธิบาย เปรียบเทียบ และยกตัวอย่างการทำงานของระบบประสาทโซมาติก และระบบประสาทอัตโนมัติ
 7. สืบค้นข้อมูล อธิบายโครงสร้างและหน้าที่ของ ตา หูจมูก ลิ้น และผิวหนังของมนุษย์ ยกตัวอย่างโรคต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง และบอกแนวทางในการดูแลป้องกัน และรักษา
 8. สังเกตและอธิบายการหาตำแหน่งของจุดบอด และโฟเวียของตา และความไวในการรับสัมผัสของผิวหนัง
 9. สืบค้นข้อมูล อธิบาย และเปรียบเทียบโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่
 10. อธิบายโครงสร้างและหน้าที่ของกระดูกและกล้ามเนื้อที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนไหวและการเคลื่อนที่ของมนุษย์
 11. สังเกตและอธิบายการทำงานของข้อต่อชนิดต่าง ๆ และการทำงานของกล้ามเนื้อโครงร่างที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนไหวและการเคลื่อนที่ของมนุษย์
 12. สืบค้นข้อมูล อธิบาย และยกตัวอย่างการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศและการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศในสัตว์
 13. สืบค้นข้อมูล อธิบายโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะในระบบสืบพันธุ์เพศชายและระบบสืบพันธุ์เพศหญิง
 14. อธิบายกระบวนการสร้างสเปิร์ม กระบวนการสร้างเซลล์ไข่ และการปฏิสนธิในมนุษย์
 15. อธิบายการเจริญเติบโตระยะเอ็มบริโอและระยะหลังเอ็มบริโอของกบ ไก่และมนุษย์
 16. สืบค้นข้อมูล และอธิบายหน้าที่ของฮอร์โมนจากต่อมไร้ท่อและเนื้อเยื่อที่สร้างฮอร์โมน
 17. สืบค้นข้อมูล อธิบาย เปรียบเทียบ และยกตัวอย่างพฤติกรรมที่เป็นมาแต่กำเนิดและพฤติกรรมที่เกิดจากการเรียนรู้ของสัตว์
 18. สืบค้นข้อมูล อธิบายและยกตัวอย่างความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมกับวิวัฒนาการของระบบประสาท
 19. สืบค้นข้อมูล อธิบายและยกตัวอย่างการสื่อสารระหว่างสัตว์ที่ทำให้สัตว์แสดงพฤติกรรม
- รวม 19 ผลการเรียนรู้**

โครงสร้างรายวิชา

รายวิชา ว30244 ชีววิทยา 4

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ภาคเรียนที่ 1

เวลา 60 ชั่วโมง

จำนวน 1.5 หน่วยกิต

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้เพิ่มเติม	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
1	ระบบประสาท	ข้อที่ 1-3	• สัตว์ส่วนใหญ่มีระบบประสาททำให้สามารถ รับรู้และตอบสนองต่อสิ่งเร้าได้เช่น ไฮดรา มี ร่างแหประสาท พลาเนเรีย ไส้เดือนดิน กุ้ง หอย และแมลงมีปมประสาท แลเส้นประสาท ส่วนสัตว์มีกระดูกสันหลัง มีสมอง ไขสันหลัง ปมประสาทและเส้นประสาท • หน่วยทำงานของระบบประสาท คือ เซลล์ประสาท ซึ่งประกอบด้วยตัวเซลล์และเส้นใยประสาทที่ทำหน้าที่รับและส่งกระแสประสาท เรียกว่า เดนไดรต์และแอกซอนตามลำดับ • เซลล์ประสาทจำแนกตามหน้าที่ ได้เป็น เซลล์ประสาทรับความรู้สึก เซลล์ประสาทสั่งการและเซลล์ประสาทประสานงาน • เซลล์ประสาทจำแนกตามรูปร่างได้เป็น เซลล์ประสาทขั้วเดียว เซลล์ประสาทขั้วเดียวเทียม เซลล์ประสาทสองขั้ว และเซลล์ประสาท หลายขั้ว • กระแสประสาทเกิดจากการเปลี่ยนแปลง ศักย์ไฟฟ้าที่เยื่อหุ้มเซลล์ของเดนไดรต์และแอกซอน ทำให้มีการถ่ายทอดกระแสประสาทจากเซลล์ประสาทไปยังเซลล์ประสาท หรือเซลล์อื่น ๆ ผ่านทางไซแนปส์ • ระบบประสาทของมนุษย์แบ่งได้เป็น 2 ระบบตามตำแหน่งและโครงสร้าง คือ ระบบประสาทส่วนกลาง ได้แก่สมองและไขสัน	16	26

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้เพิ่มเติม	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
			หลัง และระบบประสาทรอบนอก ได้แก่ เส้นประสาทสมองและเส้นประสาทไขสัน หลัง		
		ข้อ 4-6	• สมองแบ่งออกเป็น ๓ ส่วน คือ สมอง ส่วน หน้าสมองส่วนกลาง และสมองส่วน หลัง สมองแต่ละส่วนจะควบคุมการ ทำงานของ ร่างกายแตกต่างกันโดยมี เส้นประสาทที่แยก ออกจากสมอง ๑๒ คู่ ไปยังอวัยวะต่าง ๆ ซึ่ง บางคู่ทำหน้าที่รับ ความรู้สึกเข้าสู่สมอง หรือ นำคำสั่งจาก สมองไปยังหน่วยปฏิบัติงาน หรือทำ หน้าที่ทั้งสองอย่าง • ไขสันหลังเป็นส่วนที่ต่อจากสมองอยู่ ภายในกระดูกสันหลัง และมีเส้นประสาท แยกออกจากไขสันหลังเป็นคู่ซึ่งทำ หน้าที่ ประมวลผลการตอบสนองโดยไข สันหลัง เช่น การเกิดรีเฟล็กซ์ชนิดต่าง ๆ และการ ถ่ายทอดกระแสประสาทระหว่าง ไขสันหลัง กับสมอง • เส้นประสาทไขสันหลังทุกคู่จะทำหน้าที่ รับความรู้สึกเข้าสู่ไขสันหลังและนำคำสั่ง ออกจากไขสันหลัง • ระบบประสาทรอบนอกส่วนที่สั่งการ แบ่งเป็นระบบประสาทโซมาติกซึ่ง ควบคุม การทำงานของกล้ามเนื้อโครงร่าง และระบบ ประสาทอัตโนมัติ ซึ่งควบคุม การทำงานของ กล้ามเนื้อหัวใจ กล้ามเนื้อ เรียบ และต่อม ต่าง ๆ • ระบบประสาทอัตโนมัติแบ่งการทำงาน เป็น ๒ ระบบ คือ ระบบประสาทซิมพา เท ติก และระบบประสาทพาราซิมพาเท ติก ซึ่ง		

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้เพิ่มเติม	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
			ส่วนใหญ่ทำงานตรงกันข้าม เพื่อรักษาดุลยภาพของกระบวนการ ต่างๆในร่างกาย		
		ข้อ 7-8	- ตา หู จมูก ลิ้น และผิวหนัง เป็นอวัยวะรับรู้ความรู้สึกที่รับสิ่งเร้าที่แตกต่างกัน จึงมีความสำคัญที่ควรดูแล ป้องกัน และรักษาให้สามารถทำงานได้เป็นปกติ - ตาประกอบด้วย ชั้นสเคลอรา โครอยด์ และเรตินาเลนส์ตาเป็นเลนส์นูนอยู่ถัดจากกระจกตาทำหน้าที่รวมแสงจากวัตถุไปที่เรตินา ซึ่งประกอบด้วย เซลล์รับแสง และเซลล์ประสาทที่นำกระแสประสาทสู่สมอง - หูประกอบด้วย ๓ ส่วน คือ หูส่วนนอก หูส่วนกลางและหูส่วนใน ภายในหูส่วนในมีคอเคลีย ซึ่งทำหน้าที่รับและเปลี่ยนคลื่นเสียงเป็นกระแสประสาท นอกจากนี้ยังมีเซมิเซอร์คิวลาร์แคนเนล ทำหน้าที่รับรู้เกี่ยวกับการทรง ตัวของร่างกาย - จมูกมีเซลล์ประสาทรับกลิ่นอยู่ภายในเยื่อบุ จมูกที่เป็นตัวรับสารเคมีบางชนิดแล้วเกิดกระแสประสาทส่งไปยังสมอง - ลิ้นทำหน้าที่รับรส โดยมีตุ่มรับรสกระจายอยู่ทั่วผิวลิ้นด้านบน ตุ่มรับรสมีเซลล์รับรสอยู่ภายใน เมื่อเซลล์รับรสถูกกระตุ้นด้วยสารเคมีจะกระตุ้นเดนไดรต์ของเซลล์ประสาท เกิดกระแสประสาทส่งไปยังสมอง - ผิวหนัง มีหน่วยรับสิ่งเร้าหลายชนิด เช่น หน่วยรับสัมผัส หน่วยรับแรงกด หน่วยรับความเจ็บปวด หน่วยรับอุณหภูมิ		
2	การเคลื่อนที่ของสิ่งมีชีวิต	ข้อที่ 9	สิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวบางชนิดเคลื่อนที่โดยการไหลของไซโทพลาซึม บางชนิดใช้แฟลกเจลลัมหรือซิเลีย ในการเคลื่อนที่	14	14

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้เพิ่มเติม	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
			• สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง เช่น แมงกะพรุน เคลื่อนที่โดยอาศัยการหดตัวของเนื้อเยื่อ บริเวณขอบกระดิ่งและแรงดันน้ำ • หมึกเคลื่อนที่โดยอาศัยการหดตัวของ กล้ามเนื้อบริเวณลำตัว ทำให้น้ำภายในลำตัว พ่นออกมาทางไซฟอน ส่วนดาวทะเลใช้ ระบบ ท่อน้ำในการเคลื่อนที่ • ไส้เดือนดินมีการเคลื่อนที่ โดยอาศัยการ หด ตัวและคลายตัวของกล้ามเนื้ออวัยวะ กล้ามเนื้อ ตามยาวซึ่งทำงานในสภาวะ ตรงกันข้าม • แมลงเคลื่อนที่โดยใช้ปีกหรือขา ซึ่งมี กล้ามเนื้อภายในเปลือกหุ้มทำงานในสภาวะ ตรงกันข้าม • สัตว์มีกระดูกสันหลัง เช่น ปลา เคลื่อนที่ โดย อาศัยการหดตัวและคลายตัวของ กล้ามเนื้อที่ ยึดติดอยู่กับกระดูกสันหลังทั้ง ๒ ข้าง ทำงาน ในสภาวะตรงกันข้าม และมี ครีบท่อยใน ตำแหน่งต่าง ๆ ช่วยโบกพัดใน การเคลื่อนที่ ส่วนนกเคลื่อนที่โดยอาศัยการ หดตัวและ คลายตัวของกล้ามเนื้ออกติดปีกกับ กล้ามเนื้อยก ปีกซึ่งทำงานในสภาวะตรงกัน ข้าม		
		ข้อ 10-11	• มนุษย์เคลื่อนที่โดยอาศัยการทำงานของ กระดูกและกล้ามเนื้อซึ่งยึดกันด้วยเอ็นยึด กระดูก • บริเวณที่กระดูกตั้งแต่ ๒ ขึ้นมาต่อกัน เรียกว่าข้อต่อ และยึดกันด้วยเอ็นยึดข้อ • กระดูกเป็นเนื้อเยื่อที่ใช้คำนวณและทำหน้าที่ ในการเคลื่อนไหวของร่างกาย แบ่งตาม ตำแหน่งได้เป็นกระดูกแกนและกระดูก		

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้เพิ่มเติม	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
			ร่างกาย - กล้ามเนื้อในร่างกายมนุษย์แบ่งออกเป็นกล้ามเนื้อโครงร่าง กล้ามเนื้อหัวใจ และกล้ามเนื้อเรียบ กล้ามเนื้อทั้ง ๓ ชนิด พบในตำแหน่งที่ต่างกันและมีหน้าที่แตกต่างกัน - กล้ามเนื้อโครงร่างส่วนใหญ่ทำงานร่วมกันเป็นคู่ๆ ในสภาวะตรงกันข้าม		
3	ระบบสืบพันธุ์	ข้อที่ 12	- การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศของสัตว์เป็นการสืบพันธุ์ที่ไม่มีการรวมของเซลล์สืบพันธุ์ เช่น การแตกหน่อและการงอกใหม่ - การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศของสัตว์เป็นการสืบพันธุ์ที่เกิดจากการรวมนิวเคลียสของเซลล์ สืบพันธุ์ซึ่งมีทั้งการปฏิสนธิภายนอกและการปฏิสนธิภายใน สัตว์บางชนิดมี๒เพศในตัวเดียวกันแต่การผสมพันธุ์ส่วนใหญ่จะผสมข้ามตัว	10	20
		ข้อ 13-14	- การสืบพันธุ์ของมนุษย์มีกระบวนการสร้างสเปิร์มจากเซลล์สเปอร์มาโทโกเนียมภายในอัณฑะ และกระบวนการสร้างเซลล์ไข่จากเซลล์โอโอโกเนียมภายในรังไข่ - อวัยวะสืบพันธุ์ของเพศชายประกอบด้วยอัณฑะทำหน้าที่สร้างสเปิร์มและฮอร์โมนเพศชาย และมีโครงสร้างอื่น ๆ ที่ทำหน้าที่ลำเลียง สเปิร์ม สร้างน้ำเลี้ยงสเปิร์ม และสารหล่อลื่น ท่อปัสสาวะ - อัณฑะประกอบด้วยหลอดสร้างสเปิร์ม ซึ่งภายในมีเซลล์สเปอร์มาโทโกเนียมที่เป็นเซลล์ ตั้งต้นของกระบวนการสร้างสเปิร์ม - อวัยวะสืบพันธุ์ของเพศหญิง ประกอบด้วยรังไข่ ท่อนำไข่ มดลูก และช่องคลอด รังไข่ทำหน้าที่สร้างเซลล์ไข่และฮอร์โมนเพศหญิง		

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้เพิ่มเติม	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
			- กระบวนการสร้างสเปิร์มเริ่มต้นจากสเปอร์มาโทโกเนียมแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสได้สเปอร์มาโทโกเนียมจำนวนมาก ซึ่งต่อมาบาง เซลล์พัฒนาเป็นสเปอร์มาโทไซด์ระยะแรก โดยสเปอร์มาโทไซด์ระยะแรกจะแบ่งเซลล์ แบบไมโอซิส I ได้สเปอร์มาโทไซด์ระยะที่สอง ซึ่งจะแบ่งเซลล์แบบไมโอซิส II ได้สเปอร์มา ทิดตามลำดับ จากนั้นพัฒนาเป็นสเปิร์ม - กระบวนการสร้างเซลล์ไข่เริ่มจากโอโอโกเนียมแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสได้โอโอโกเนียม ซึ่งจะพัฒนาเป็นโอโอไซด์ระยะแรก แล้วแบ่งเซลล์แบบไมโอซิส I ได้โอโอไซด์ระยะที่สอง ซึ่ง จะเกิดการตกไข่ต่อไป เมื่อได้รับการกระตุ้น จากสเปิร์ม โอโอไซด์ระยะที่สองจะแบ่งแบบ ไมโอซิส II แล้วพัฒนาเป็นเซลล์ไข่ - การปฏิสนธิเกิดขึ้นภายในท่อนำไข่ได้ไซโกต ซึ่งจะเจริญเป็นเอ็มบริโอและไปฝังตัวที่ผนัง มดลูกจนกระทั่งครบกำหนดคลอด		
		ข้อ 15	- การเจริญเติบโตของสัตว์เช่น กบ ไก่และ สัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนม จะเริ่มต้นด้วยการแบ่ง เซลล์ของไซโกต การเกิดเนื้อเยื่อ เอ็มบริโอ 3 ชั้น คือ เอกโทเดิร์ม เมโซเดิร์ม และเอนโด เดิร์ม การเกิดอวัยวะ โดยมีการเพิ่มจำนวน ขยายขนาด และการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของ เซลล์เพื่อทำหน้าที่เฉพาะอย่าง ซึ่งพัฒนาการ ของอวัยวะต่าง ๆ จะทำให้มีการเกิดรูปร่างที่ แน่นนอนในสัตว์แต่ละชนิด - การเจริญเติบโตของมนุษย์จะมีขั้นตอน คล้ายกับการเจริญเติบโตของสัตว์เลี้ยงลูก		

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้เพิ่มเติม	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
			ด้วย น้ำนมอื่น ๆ โดยเอมบริโอจะฝังตัวที่ผนังมดลูกและมีการแลกเปลี่ยนสารระหว่างแม่กับลูก ผ่านทางรก		
4	ระบบต่อมไร้ท่อ	ข้อที่ 16	• ฮอรโมนเป็นสารที่ควบคุมสมดุลต่าง ๆ ของ ร่างกายโดยผลิตจากต่อมไร้ท่อหรือเนื้อเยื่อ โดยต่อมไร้ท่อนี้จะกระจายอยู่ตามตำแหน่ง ต่าง ๆ ทั่วร่างกาย • ต่อมไร้ท่อที่สร้างหรือหลังฮอรโมน ไม่มีท่อในการลำเลียงฮอรโมนออกจากต่อมจึงถูกลำเลียงโดยระบบหมุนเวียนเลือดไปยังอวัยวะ เป้าหมายที่จำเพาะเจาะจง • ต่อมไพเนียสสร้างเมลาโท닌ซึ่งยับยั้งการเจริญเติบโตของอวัยวะสืบพันธุ์ช่วงก่อนวัยเจริญพันธุ์และตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลง ของแสงในรอบวัน • ต่อมใต้สมองส่วนหน้าสร้างและหลั่งโกรทฮอรโมนโปรแลกทิน ACTH TSH FSH LH เอนดอร์ฟินซึ่งทำหน้าที่แตกต่างกัน • ต่อมใต้สมองส่วนหลังหลั่งฮอรโมนซึ่งสร้างจากไฮโปทาลามัส คือ ADH และออกซิโทซิน ซึ่งทำหน้าที่แตกต่างกัน • ต่อมไทรอยด์สร้างไทรอกซินซึ่งควบคุมอัตรา เมแทบอลิซึมของร่างกาย และสร้างแคลซิ โทนินซึ่งควบคุมระดับแคลเซียมในเลือดให้ปกติ • ต่อมพาราไทรอยด์สร้างพาราทอริโมนซึ่งควบคุมระดับแคลเซียมในเลือดให้ปกติ • ตับอ่อนมีกลุ่มเซลล์ที่สร้างอินซูลินและกลูคา กอนซึ่งควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดให้ปกติ • ต่อมหมวกไตส่วนนอกสร้างกลูโคคอร์ติ	12	15

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้เพิ่มเติม	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
			คอยด์มีในราโลคอร์ติคอยด์และฮอริโมนเพศ ซึ่งมีหน้าที่แตกต่างกัน ส่วนต่อมหมวกไต ส่วน ในสร้างเอพิเนพรีนและนอร์เอพิเนพรีน ซึ่งมี หน้าที่เหมือนกัน • อันตะมีกลุ่มเซลล์สร้างเทสโทสเตอโรน ส่วนรังไข่มีกลุ่มเซลล์ที่สร้างอีสโตรเจน และ โพรเจสเตอโรน ซึ่งมีหน้าที่แตกต่างกัน • เนื้อเยื่อบางบริเวณของอวัยวะ เช่น รก ไทมัดกระเพาะอาหาร และลำไส้เล็ก สามารถสร้างฮอริโมนได้หลายชนิด ซึ่งมี หน้าที่แตกต่างกัน • การควบคุมการหลั่งฮอริโมนจากต่อมไร้ท่อ มีทั้งการควบคุมแบบป้อนกลับยับยั้ง และการควบคุมแบบป้อนกลับกระตุ้นเพื่อ รักษาคุณภาพของร่างกาย • ฟิโรโมนเป็นสารเคมีที่ผลิตจากต่อมมีท่อ ของสัตว์ซึ่งส่งผลต่อสัตว์ตัวอื่นที่เป็นชนิด เดียวกัน		
5	พฤติกรรมของสัตว์	ข้อที่ 17-19	• พันธุกรรมและสิ่งแวดล้อมมีผลต่อการ แสดง พฤติกรรม • พฤติกรรมที่เป็นมาแต่กำเนิดแบ่งออกได้ เป็น หลายชนิด เช่น โอเรียนเตชัน (แทกซิส และ ไคเนซิส) รีเฟล็กซ์และฟิกแอกชันแพ ทเทิร์น • พฤติกรรมที่เกิดจากการเรียนรู้แบ่งได้เป็น แสบบิซูเอชัน การฝังใจ การเชื่อมโยง (การ ลองผิดลองถูกและการมีเงื่อนไข) และการใช้ เหตุผล • ระดับการแสดงพฤติกรรมที่สัตว์แต่ละชนิด แสดงออกจะแตกต่างกันซึ่งเป็นผลมาจาก วิวัฒนาการของระบบประสาทที่แตกต่างกัน	8	5

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้เพิ่มเติม	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
			การสื่อสารเป็นพฤติกรรมทางสังคมแบบหนึ่งซึ่งมีหลายวิธีเช่น การสื่อสารด้วยท่าทางการสื่อสารด้วยเสียง การสื่อสารด้วยสารเคมี และการสื่อสารด้วยการสัมผัส		
รวม				60	80